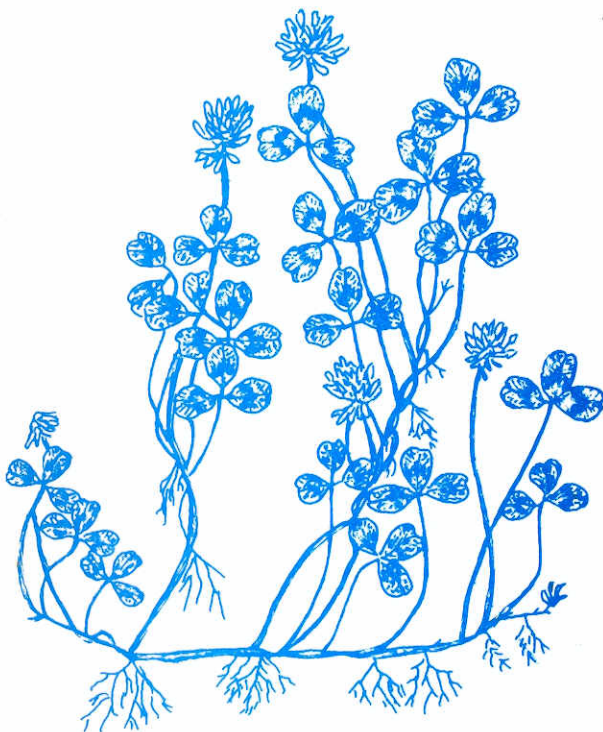


Estado atual dos trabalhos de melhoramento de leguminosas de clima temperado



**ESTADO ATUAL DOS TRABALHOS DE MELHORAMENTO
DE LEGUMINOSAS DE CLIMA TEMPERADO**

Carlos Otávio Costa Moraes
Miguel Dall'Agnol



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos - CNPO
Bagé, RS

© EMBRAPA - 1990

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPO
BR 153, km 141
Telefone: (0532) 42.4499
Telex: (0532) 500
Fax: (0532) 42.4395
Caixa Postal 242
96400 Bagé, RS

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

PRESIDENTE: Walfredo Macedo
SECRETÁRIO: Jorge Duarte
MEMBROS: Carlos Otávio Costa Moraes
Emir Correa Chagas
Nelson Manzoni de Oliveira
José Carlos Ferrugem de Moraes
Ana Matilde Amandia Castanheiro Coelho

Moraes, C.O.C.; Dall'Agnol, M. **Estado atual dos trabalhos de melhoramento de leguminosas de clima temperado.** Bagé : EMBRAPA-CNPO, 1990. 22p. (EMBRAPA-CNPO. Circular Técnica, 6).

1. Forrageira. 2. Leguminosa - clima temperado. 3. Melhoramento genético. I. Dall'Agnol, Miguel, colab. II. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos (Bagé, RS). III. Título. IV. Série.

CDD 633.2

ESTADO ATUAL DOS TRABALHOS DE MELHORAMENTO DE
LEGUMINOSAS DE CLIMA TEMPERADO

Carlos Otávio Costa Moraes¹
Miguel Dall'Agnol²

As espécies abordadas nesse trabalho são, em sua maior parte, de grande importância para a forragi cultura do Sul do Brasil. Todas são de desenvolvimento hibernar, fornecendo forragem no período em que as pas tagens naturais estão com o seu desenvolvimento paral i sado, sendo usadas no melhoramento destas pastagens, ou em consorciação com gramíneas cultivadas, constituindo -se em uma das principais práticas para se elevar econo micamente os rendimentos da exploração pecuária.

A seguir estão relatados o estado atual dos trabalhos com os gêneros Trifolium, Adesmia, Lotus, Medicago e Ornithopus.

¹Engº.Agrº., M.Sc., EMBRAPA-CNPO. Caixa Postal, 242 - CEP. 96400 - Bagé, RS.

²Engº.Agrº., M.Sc., EMPASC. Caixa Postal, 181- CEP 88500 LAGES, SC.

- Trifolium

KAPPEL (1967) já citava que eram as espécies de leguminosas mais importantes da estação hiberna, tanto pela qualidade quanto pela quantidade de forragem que fornecem. Entretanto, na região Sul do País as espécies que vem sendo mais estudadas com o objetivo de serem melhoradas geneticamente, são T. repens L. e T. subterraneum L., além das nativas T. riograndense BURKART e T. polymorphum POIR.

- Trifolium repens L.

Dentre as espécies do gênero, o trevo branco (Trifolium repens L.) é a que mais se destaca pelos seus altos rendimentos de forragem e pelo seu elevado valor nutritivo. Entretanto, esta espécie encontra dificuldade para persistir e produzir em determinadas condições de clima e solo.

No ano de 1959 o trevo branco foi, pela primeira vez, cultivado em potreiro, sendo as sementes originárias de parcelas da cultivar Louisiana S₁ que estavam em observação no campo de introdução de forrageiras da antiga Estação Experimental "Cinco Cruzes" (atual CNPO). Posteriormente, semeada em outras áreas da estação experimental, sofreu durante um período de 20 anos, um processo de seleção natural formando um ecotipo muito adaptado às condições ecológicas da região sudoeste do RS, bem co

mo a baixas doses de adubação fosfatada, sendo denominada de cultivar BR-1-Bagê, (REIS, 1980).

Entretanto, um dos principais problemas do trevo branco, como forrageira, tem sido sua falta de persistência de ano para ano. Neste sentido, a partir de estolões que sobreviveram a grande estiagem ocorrida no verão de 1977/78, em áreas experimentais e áreas antigas com trevo branco na Estação Experimental Agronômica/UFRGS e Faculdade de Agronomia da UFRGS e de material usado em melhoramento na Universidade da Flórida, surgiram duas novas cultivares.

Desse material foram selecionados 29 estolões e colocados em casa de vegetação, os quais originaram 29 clones que foram policruzados em 1979. As progênies destes clones foram testadas por DALL'AGNOL et al. (1982). Com base no teste de progênies e sobrevivência do material parental, cinco clones foram policruzados na primavera de 1981 para a formação do sintético com o nome de cultivar Guaíba S_1 .

Do mesmo material genético descrito anteriormente, contudo, de forma alternativa, selecionou-se um estolão da planta de maior desenvolvimento em cada parcela dos quatro melhores tratamentos em termos de produção de matéria seca e nas quatro repetições do teste de progênie. As dezesseis plantas obtidas foram policruzadas em 1981 em área isolada, dando origem a cultivar Jacuí S_2 .

Estas cultivares começaram a ser avaliadas em 1983 em diversos locais do RS e em SC sob a responsabilidade do Prof. Paim (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia da UFRGS). MO RAES (1986) também as avaliou considerando os seguintes parâmetros: produção de matéria seca, persistência, nodulação, ácido cianídrico, proteína bruta, digestibilidade, produção de sementes e seus componentes como nº de inflorescência/área, nº flores/inflorescência, nº sementes/legume e peso de 1000 sementes.

- Trifolium subterraneum L.

Esta espécie tem grande importância para o Litoral Sul do Rio Grande do Sul aonde se adapta muito bem.

Os trabalhos que estão sendo desenvolvidos visam selecionar material genético mais persistente, portanto, mais adaptado à região.

O objetivo dos trabalhos desenvolvidos no Centro de Pesquisas Agropecuárias de Terras Baixas da EMBRAPA é o de isolar ecotipos que já tenham sofrido algum tipo de seleção natural, isto é, adaptação ao clima e solo, e a competição exercida pelas espécies de ocorrência natural que possam apresentar maior persistência do que as cultivares comerciais australianas disponíveis no comércio.

- Trifolium riograndense BURKART

É uma espécie de ocorrência natural no Rio Grande do Sul e Santa Catarina e, segundo KAPPEL (1967), se distribui geograficamente nas regiões fisiográficas do Planalto Médio, Campos de Cima da Serra, Encosta Inferior e Superior do Nordeste. Nestas regiões, é uma das principais leguminosas de produção hiberna.

Esta espécie viceja bem no período hiberna, produz quantidades razoáveis de forragem, suporta bem o pastejo devido seu hábito estolonífero e é muito apetecível ao gado. Sua principal característica é ocorrer naturalmente em solos ácidos, com elevados teores de alumínio e manganês, principalmente considerando-se que a maioria dos trevos cultivados atualmente são sensíveis à acidez excessiva do solo.

Esta espécie começou a ser estudada sob o aspecto taxonômico por BURKART (1939). MOHRDIECK (1950) estudou o aspecto genético, determinando o número cromossômico ($2n=16$), o qual foi confirmado por SCHIFINO (1983) que também constatou a regularidade da meiose.

A partir de 1980, o Setor de Plantas Forrageiras da UFRGS, com o objetivo de obter plantas de porte maior e com possibilidades de cruzarem com espécies afins, como o trevo branco, iniciou estudos no sentido de obter plantas tetraplóides através da indução da poliploidia, utilizando colchicina. BECKER (1985) também u

utilizando colchicina obteve 22 poliplóides, sendo que 17 eram autotetraplóides completos. Além disso, os estudos contemplaram, também, observações sobre o modo de reprodução da espécie através de 3 métodos: polinização mútua, autopolinização e isolamento. Os resultados sugerem que a espécie é versátil, isto é, admite autofecundação e fecundação cruzada e necessita de estímulo mecânico para a produção de sementes.

A partir desses trabalhos, SOUZA (1985) estudou várias características morfológicas e fisiológicas das formas diplóide e autotetraplóide.

MORAES (1986) avaliou as duas formas (2x e 4x), sendo que com excessão das variáveis número de inflorescência/m² e peso de 1000 sementes, para as demais variáveis não houveram diferenças significativas; entretanto, no que tange à persistência a espécie mostrou-se superior ao trevo branco e sobrevive bem às condições de verão.

Finalmente, SCHIFINO & MORAES-FERNANDES (1988) estudaram citogeneticamente a espécie, considerando número cromossômico, cariótipo e comportamento meiótico. Não foi detectada variabilidade intraespecífica quanto ao número cromossômico, e o comportamento meiótico é regular, com formação de bivalentes na metafase I.

- Trifolium polymorphum POIR.

T. polymorphum também é nativo do Rio Grande do Sul, e estolonífero com estolhos bastante delgados e ra teiros.

Em estudos realizados sobre a flora nativa do Estado, o T. polymorphum também chamado "trevo do cam po", foi encontrado na região de São Gabriel e nos cam pos de Ponche Verde, mas pode ocorrer em quase toda a me tade sul do Estado (ARAÚJO, 1950; FREITAS et al., 1976; KAPPEL, 1967). Esta espécie também ocorre naturalmente na Argentina, Paraguai e Chile Central (CABRERA, 1967; BURKART, 1952), onde apresenta comportamento perene, ao contrário do Rio Grande do Sul onde seu comportamento é anual (KAPPEL, 1967).

Esta espécie até o momento vem sendo pouco in vestigada. Além dos estudos já citados, SCHIFINO (1984) através de análise citogenética constatou que a espécie é diplóide com $2n=16$ cromossomos e SOUZA (1985) estudou diversas características morfológicas e fisiológicas e concluiu que o T. polymorphum apresentou os menores valo res para as variáveis estudadas em relação às espécies T. repens e T. riograndense nas suas duas formas $2x$ e $4x$. MORAES (1986) a avaliou conforme as variáveis anteriormente citadas para trevo branco e concluiu que apesar de apresentar boa qualidade, apresentou, princi

palmente no que tange à produção de M.S., valores muito baixos, mas que mostrou-se promissora para estudos futuros.

SCHIFINO & MORAES-FERNANDES (1988) também estudaram citogeneticamente esta espécie, considerando número cromossômico, cariótipo e comportamento meiótico. Foi constatado que 50% dos indivíduos, de diferentes populações, apresentaram quadrivalentes, o que é incomum em uma espécie diplóide de autofecundação, entretanto, foi considerada meioticamente estável.

- Adesmia

O gênero Adesmia possui cerca de 250 espécies, todas elas exclusivamente sul americanas (BURKART, 1967) e dessas, pelo menos 15 ocorrem no sul do Brasil.

Uma das dificuldades que se encontra ao se estudar esse gênero é a falta de informações básicas, como número cromossômico e modo de reprodução, uma vez que as informações de modo geral, disponíveis na literatura são muito escassas. A respeito das espécies que ocorrem no Brasil sabe-se apenas o número cromossômico de A. bicolor (POIRET) DC., A. incana VOGEL e A. macrostachya BENTHAM (CASTRONOVO, 1945 citado por BURKART, 1952). A Prof^ª. Silvia T.S. Miotto do Depto. de Botânica da UFRGS, está iniciando trabalhos de contagem do número cromossômico das espécies brasileiras e o modo

de reprodução de pelo menos uma espécie (A. tristis VOGEL) deverá ser determinado.

Quanto ao potencial forrageiro, as poucas informações disponíveis indicam que esse gênero é merecedor de estudos mais aprofundados; ARAÚJO (1940), na referência bibliográfica mais antiga encontrada a esse respeito, relatou o valor forrageiro de algumas espécies do gênero. Do mesmo modo ROSENGURT (1943, 1946) e BARRETO (1963), também citaram o potencial de algumas espécies, como A. bicolor e A. latifolia (SPRENGEL) VOGEL.

Em função dessas informações e de outras obtidas em viagens de coleta pela região do Planalto de Santa Catarina, optou-se por coletar e avaliar intensamente esse gênero. A partir de 1982 com a colaboração e coordenação do CENARGEN foram coletados inúmeros acessos (em torno de 130) de diferentes espécies, visando a multiplicação inicial e posterior avaliação e seleção.

Após uma triagem inicial optou-se por concentrar os esforços em duas espécies, que aparentemente possuem maior potencial: A. latifolia e A. tristis.

No momento, o trabalho de multiplicação ainda está em andamento, mas algumas informações já são disponíveis. MILAN et alii. (1985a) estudaram, em casa de vegetação, a resposta de 3 populações de A. tristis e uma de A. latifolia a diferentes níveis de calcário e fósforo. Os resultados mostraram que essas espécies pos

suem uma boa adaptação a solos ácidos e pobres em fósforo, características importantes na seleção de plantas para as condições dos solos da região do Planalto Catarinense.

No momento estão sendo preparados trabalhos de manejo com o objetivo de estudar o efeito de diferentes alturas e frequências de cortes em A. latifolia e A. tristis, bem como a seleção de diferentes populações de A. tristis.

Outro trabalho realizado foi o de seleção de estirpes de Rhizobium eficientes para A. tristis (BROSE, E. Com. Pessoal). Esse trabalho já foi concluído e mostrou bons resultados, com algumas estirpes demonstrando boa nodulação.

Como pode-se observar o trabalho com Adesmia encontra-se ainda em uma fase bastante inicial, quando comparado com os realizados com outros gêneros ou espécies. No entanto, esperamos que à medida que o trabalho avance, com a continuidade do esforço interinstitucional que o tem caracterizado, possamos selecionar boas espécies com valor forrageiro.

- Lotus

Os trabalhos de seleção e melhoramento com o gênero Lotus no sul do Brasil têm se restringido principalmente às espécies L. corniculatus e L. uliginosus.

- Lotus corniculatus L.

O primeiro trabalho de melhoramento genético em L. corniculatus foi realizado pela Estação Experimental Zootécnica de São Gabriel. Esse trabalho teve início em 1955 com a seleção de plantas com maior vigor vegetativo em áreas existentes de cultivo, bem como de tipos mais adaptáveis ao pastejo e o corte (POLI & CARMONA, 1966). Após vários anos de seleção e melhoramento, como resultado desse trabalho foi lançada uma cultivar denominada São Gabriel. Essa cultivar foi amplamente difundida e utilizada em todo sul do Brasil, chegando até a ser utilizada em outros países. Entretanto, ultimamente tem apresentado problemas de produção e principalmente de persistência, o que levou a realização de alguns trabalhos visando superar esses problemas.

Estudo relacionado ao comportamento de progênies e cultivares de Lotus corniculatus quanto aos aspectos fisiológicos, morfológicos, quantitativos, qualitativos e de persistência foi efetuado por CAROSO (1980). Dentre suas conclusões ficou evidenciada a existência de variabilidade genética que poderia permitir a manipulação em trabalhos de melhoramento, visando obter uma cultivar sintética, com base na cultivar São Gabriel. Essa cultivar poderia apresentar altas produções e boa qualidade com maior persistência ao pastejo, nas condições de manejo usadas no Rio Grande do Sul.

Em outro trabalho, realizado por OLIVEIRA (1987), foram comparados 18 progênies de cornichão, tendo como padrão a cultivar São Gabriel. Na pesquisa foram avaliados diferentes parâmetros, como por exemplo, taxa de crescimento, diâmetro, produção de matéria seca, qualidade e produção de sementes. Os resultados mostraram, também, uma variabilidade genética que permitiria a formação de um cultivar superior ao São Gabriel. Esses materiais superiores deverão, em breve, continuar a ser avaliados e selecionados pela Estação Experimental Zootécnica de São Gabriel visando a obtenção de materiais superiores aos atualmente disponíveis.

- Lotus uliginosus SCHKUHR.

Em relação a Lotus uliginosus, os trabalhos de seleção e melhoramento são bem mais recentes. Os principais problemas que afetam essa espécie no Sul do Brasil e que tem sido estudados são: florescimento muito pequeno, lento estabelecimento e baixa velocidade de rebrote.

Em 1980, CAROSO avaliou clones de L. uliginosus em blocos de policruzamento quanto a inúmeras variáveis, tais como taxa de crescimento em diâmetro e altura, produção de sementes e qualidade. O autor concluiu que existe uma ampla variabilidade genética nas características analisadas, mostrando que a espécie possui potencial para ser utilizada em futuros trabalhos de melhoramento

genético. Desse modo, MONTEIRO (1981) avaliou em linhas as progênies de policruzamento obtidos por CAROSO (1980) em comparação ao cultivar Maku. Foram avaliados, entre outros, o número médio inicial de plantas, taxa de cres-cimento médio em altura e diâmetro, produção de matéria seca e a qualidade. Os resultados demonstraram também uma ampla variabilidade genética nas características estudadas, com possibilidade de uso, no futuro, em outros trabalhos de melhoramento genético.

Em outro trabalho iniciado em 1982, foram selecionadas plantas da cultivar Maku levando-se em conta a produção de matéria seca e de sementes (PIANA & ZANINI NETO, 1986). Posteriormente essas plantas foram selecionadas e policruzadas visando o teste de suas progênies. Esse teste de progênies, pretende avaliar, entre outros parâmetros, a produção e distribuição estacional da matéria seca, velocidade de rebrote, qualidade e persistência. Essas progênies também serão avaliadas quanto a velocidade de germinação em baixas temperaturas (em câmara de crescimento) e quanto a resposta a aplicações de fôsforo e calcário, uma vez que é sabido que esta espécie é menos exigente em solos do que trevo branco, por exemplo. Esse fato, também, foi objeto de estudo em outro trabalho realizado por MILAN et alii. (1985b).

Finalmente, OLIVEIRA (1987), avaliou diferentes progênies de L. uliginosus quanto a taxa de crescimento,

produção de matéria seca e de sementes e qualidade. Os resultados permitiram concluir que as progênes apresentaram altas produções de matéria seca, porém, as mais produtivas, tenderam a ter a produção de sementes reduzida. Esses materiais superiores de L. uliginosus também deverão em breve serem utilizados em outros trabalhos de seleção e melhoramento pela Estação Experimental Zootécnica de São Gabriel.

- Medicago

No gênero Medicago, os trabalhos de seleção e melhoramento estão concentrados na alfafa (M. sativa L.), particularmente, na cultivar crioula. Em trabalhos realizados no Rio Grande do Sul ficou evidenciado sua superioridade em relação as demais disponíveis (SAIBRO, 1972). Essa cultivar é resultado de décadas de seleção natural, exercida sobre o material original que foi trazido pelos imigrantes.

Entretanto, essa cultivar tem apresentado problemas de produção e persistência, e portanto, os trabalhos de seleção e melhoramento tem sido direcionados principalmente para a solução desses problemas. POZZOBON (1983) avaliou progênes de alfafa oriundas de blocos de policruzamento, que tinham origem em diferentes populações obtidas nas tradicionais zonas produtoras de alfafa do Rio Grande do Sul (Vale do Café). As melhores progê

nies desse trabalho chegaram a produzir 10% a mais do que a cultivar crioula, mas o trabalho não teve continuidade.

Posteriormente, foram coletadas novas populações de alfafa, sendo feita uma seleção para persistência, principalmente levando-se em conta a resistência a doenças e a insetos (PAIM, N.R. Com. Pessoal). No futuro pretende-se avaliar e selecionar os materiais obtidos através de progênies de seleção materna em comparação com progênies de blocos de policruzamento e com os clones originais (PAIM, N.R. Com. Pessoal).

- Ornithopus

Esse gênero é o que apresenta o menor número de trabalhos, apesar de apresentar espécies com bom valor forrageiro.

Foi realizado um trabalho de seleção de plantas tolerantes a alumínio e eficientes na utilização do fósforo. Foram avaliadas, entre outras, 5 espécies de Ornithopus, englobando 7 acessos diferentes. Os dados mostraram haver diferenças, tanto entre como dentro espécies, indicando diferenças quanto a eficiência de utilização de fósforo (MILAN et alii, 1985b).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A.A. de. Leguminosas forrageiras do Rio Grande do Sul, 2ª Parte. Boletim da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, Porto Alegre, v.80, p.1-48, 1940.
- ARAÚJO, A.A. de. Contribuição ao estudo dos campos de Ponche Verde. Boletim da Diretoria da Produção Animal, Porto Alegre, v.5, n.10, p.24-41, 1950.
- BARRETO, I.L. As principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul. In: ANUÁRIO DA ASSOCIAÇÃO GABRIELENSE DE MELHORAMENTO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS, 1963. p.65-73.
- BECKER, L.C. Indução de poliploidia e estudos sobre o modo de reprodução em *Trifolium riograndense* Burkart. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 131 p. Tese Mestrado.
- BURKART, A. *Trifolium riograndense* nov. spec., endêmico en el sur del Brasil. Darwiniana, Buenos Aires, v.3, n.2, p.421-424, 1939.
- BURKART, A. Las leguminosas argentinas. Buenos Aires : ACME, 1952. p.344-349.
- BURKART, A. Leguminosas. In: CABRERA, A.L. Flora de la provincia de Buenos Aires. Buenos Aires : Colección Científica del I.N.T.A., 1967. Pte.3, p.464-487.
- CABRERA, A.L. Flora de la provincia de Buenos Aires. Buenos Aires : I.N.T.A., 1967. p.570-579.

- CAROSO, G.F. Avaliação de cultivares progênes e clones de espécies do gênero Lotus. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1980. 124 p. Te se Mestrado.
- CASTRONOVO, A. Estudio cariológico de doce espécies de leguminosas argentinas. Darwiniana, San Isidro, v. 7, n.1, p.38-57, 1945. apud BURKART, A. Las leguminosas argentinas, silvestres y cultivadas. 2. ed. Buenos Aires : ACME, 1952. p.54.
- DALL'AGNOL, M.; PAIM, N.R.; RIBOLDI, J. Cultivares e progênes de policruzamento de trevo branco consorciadas com gramíneas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.17, n.11, p.1591-1598, 1982.
- FREITAS, E.A.G. de.; LOPEZ, J.; PRATES, E.R. Produtividade de de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. Anuário Técnico do Instituto de Pesquisa Zootécnicas "Francisco Osório", Porto Alegre, n.3, p. 545-555, 1976.
- KAPPEL, A. Os trevos: espécies do gênero Trifolium. Porto Alegre : Secretaria da Agricultura, 1967. 45 p. (Boletim Técnico, 9).
- MILAN, P.A.; RITTER, W.; DALL'AGNOL, M. Seleção de leguminosas forrageiras tolerantes a alumínio e eficientes na utilização de fósforo. I. Leguminosas estivais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 20, 1985a. Belém. Anais do Congresso Brasileiro de Ciência do solo. Belém : SBCS, 1985a. p.117.

- MILAN, P.A.; RITTER, W.; DALL'AGNOL, M. Seleção de leguminosas forrageiras tolerantes a alumínio e eficientes na utilização de fósforo. II. Leguminosas hibernais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 20, 1985b. Belém. Anais do Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Belém : SBCS, 1985b. p.117.
- MOHRDIECK, K.H. Observações sobre o número de cromossomos no Trifolium riograndense Burkart. Revista Agrônômica, Porto Alegre, v.14, p.210-214, 1950.
- MONTEIRO, I.D. Teste de progênies de policruzamento de Lotus uliginosus schukuhr. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1981. 118 p. Tese Mestrado.
- MORAES, C.O.C. Avaliação agronômica de espécies, cultivares e formas de Trifolium. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1986. 149 p. Tese Mestrado.
- OLIVEIRA, J.C.P. Avaliação de plantas e progênies de Lotus corniculatus L. e Lotus uliginosus schukuhr. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1987. 106 p. Tese Mestrado.
- PIANA, Z.; ZANINI NETO, J.A. Melhoramento de Maku (Lotus uliginosus) visando a produção de sementes. Florianópolis : EMPASC, 1986. 4 p. (EMPASC. Pesquisa em Andamento, 58).

- POLI, J.L.E.H.; CARMONA, P.S. Sinópsse dos ensaios da Estação Experimental de São Gabriel de 1941 a 1965. Porto Alegre : Secretaria da Agricultura, 1966. 212 p. (Boletim Técnico, 5).
- POZZOBON, M.T. Teste de progênies de policruzamento e cultivares de alfafa (Medicago sativa L.). Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1983. 87 p. Tese Mestrado.
- REIS, J.C.L.; ACEVEDO, A.S.; GONÇALVES, J. O. N. Trevo branco cv. Br-1-Bagé. Bagé : EMBRAPA - UEPAE BAGÉ, 1980. 8 p. (Circular Técnica, 2).
- ROSENGURT, B. Flora de palheros. In: ROSENGURT, B. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay (3ª Contribucion). Montevideo : [S.N.], 1943. p.123-281.
- ROSENGURT, B. Gramineas y leguminosas de Juan Jackson - - Comportamiento en el campo y en cultivo. In: ROSENGURT, B. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay (5ª Contribucion). Montevideo : [s.n.], 1946. p. 215-346.
- SAIBRO, J.C. de. Avaliação preliminar de cultivares de alfafa (Medicago sativa L.) no Rio Grande do Sul. In: RE LATÓRIO DE PESQUISA - Período 1965-1972. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1972.
- SCHIFINO, M.T. Chromosome numbers and meiotic behavior in five native brazilian forage legume species. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, v. 2, p. 357-362, 1983.

- SCHIFINO, M.T. Variabilidade cromossômica em espécies de Trifolium L. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 36, 1984. São Paulo. Resumos da Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. São Paulo : SBPC, 1984.
- SCHIFINO-WITTMANN, M.T.; MORAES-FERNANDES, M.I.B. Chromosome numbers, karyotypes and meiotic behavior of populations of some Trifolium (leguminosae) species. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, v.11, n.2, p.379-390, 1988.
- SOUZA, E.H. de. Caracterização morfológica e fisiológica das formas diplóides e tetraplóides de Trifolium riograndense Burkart em comparação com Trifolium repens L. e Trifolium polymorphum Poir. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 125 p. Tese Mestrado.